Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

SCCS | **CSAS**

Secrétariat canadien de consultation scientifique | **Canadian Science Advisory Secretariat**

Document de recherche 2002/063 | **Research Document 2002/063**

Ne pas citer sans
Autorisation des auteurs * | Not to be cited without
permission of the authors *

État du stock de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) dans les sous-régions 3 et 4 de l'OPANO en 2001

Status of the stock of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) in NAFO Subareas 3 and 4 in 2001

François Grégoire, Charlyne Lévesque, Johanne Guérin et / and Jocelyne Hudon

Direction des poissons et des mammifères marins / Marine Fish Mammals Branch
Ministère des Pêches et des Océans / Department of Fisheries and Oceans
Institut Maurice-Lamontagne / Maurice Lamontagne Institute
850 Route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

* La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à:

* This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at:

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2002
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2002

Canada

Résumé

En 2001, les débarquements déclarés de maquereau pour le Nord-Ouest de l'Atlantique se sont chiffrés à 28 051 t, ce qui représente 61 % de la moyenne annuelle de la période 1978-2000. De ce nombre, 15 301 t ont été débarquées dans l'est du Canada dont 7 647 t sur la côte ouest de Terre-Neuve, plus précisément dans les zones unitaires 4Rb, 4Rc et 4Rd. Les autres zones unitaires en importance ont été 4Tf et 4Tl situées respectivement aux Îles de la Madeleine et sur la côte est du Nouveau-Brunswick, et la zone 4Xm près de Halifax en Nouvelle-Écosse. La capture à l'âge de 2001 se caractérise par la présence d'un très grand nombre de poissons âgés de 2 ans, c'est-à-dire de la classe d'âge de 1999. Aux âges 1 et 2, les poissons de cette classe d'âge comptaient respectivement pour 63 % et 68 % de toutes les captures (en nombre) réalisées en 2000 et 2001. De telles valeurs n'ont jamais été observées chez les classes d'âge qui ont dominé la pêche depuis la fin des années 1960. Une brève discussion concernant la force de la classe d'âge de 1999 est présentée de même que les principaux commentaires émis par l'industrie.

Abstract

In 2001, reported landings of mackerel for the northwest Atlantic totalled 28,051 t, equal to 61 % of the annual average for the period 1978-2000. Of this total, 15,301 t were landed in eastern Canada, including 7,647 t on the west coast of Newfoundland, more specifically in NAFO Unit Areas 4Rb, 4Rc and 4Rd. The other important Unit Areas were 4Tf and 4Tl, located respectively in the Magdalen Islands and on the east coast of New Brunswick, and area 4Xm, close to Halifax, Nova Scotia. The catch at age in 2001 was characterized by a very large number of fish 2 years old, from the 1999 year-class. At ages 1 and 2 respectively, the fish in this year-class accounted for 63 % and 68 % of the total catch (in numbers) made in 2000 and 2001. Such values have never been observed in the year-classes that have dominated the fishery since the late 1960s. The strength of the 1999 year-class is discussed briefly, and the main comments by the industry are presented.

INTRODUCTION

Le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) entreprend à chaque année de longues migrations qui l'amènent de ses quartiers d'hiver, situés le long des côtes de la Nouvelle-Angleterre, à ses aires de ponte et d'alimentation du plateau néo-écossais, du golfe du Saint-Laurent et de Terre-Neuve. Lors de ses déplacements, il est l'objet d'une pêche commerciale qui se pratique, selon la région ou la saison, à l'aide de la trappe, du filet maillant, de la ligne et de la senne bourse (Grégoire *et al.* 2001).

Comme pour la plupart des espèces exploitées commercialement, les données de débarquements de maquereau font l'objet d'un suivi annuel. Ces données sont tirées principalement des récépissés d'achat provenant des ventes en usines. Elles ne représentent cependant pas l'ensemble de toutes les prises annuelles de maquereau car celles réalisées en guise d'appât ne sont pas comptabilisées. Il en est de même de la pêche récréative qui est très populaire au cours des mois d'été dans plusieurs régions des Provinces Maritimes et du Québec.

Les débarquements de maquereau font aussi l'objet d'un échantillonnage commercial annuel. Les données biologiques et les fréquences de longueur recueillies à quai permettent de décrire la structure de la population et de suivre son évolution au cours des ans. Ces données sont aussi utilisées pour mesurer certains paramètres biologiques comme la croissance, la maturité et la condition.

La mise à jour des débarquements commerciaux de maquereau et la présentation des données biologiques constituent les principaux objectifs du présent document.

INTRODUCTION

Every year, the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) makes long migrations from its overwintering area along the New England coast to its spawning and feeding grounds on the Scotian Shelf, in the Gulf of St. Lawrence, and off Newfoundland. During these migrations, the mackerel are the target of a commercial fishery that uses traps, gillnets, lines, and purse seines, varying with the area and the season (Grégoire *et al.* 2001).

As for most commercially fished species, landing data for mackerel are compiled every year. These data come mainly from the purchase receipts issued by the processing plants. They do not, however, represent the entire annual catch of mackerel, because the mackerel bait fishery is not included, nor is the recreational fishery, which is very popular in the summertime in several parts of the Maritime Provinces and Quebec.

Mackerel landings are also subject to an annual commercial sampling. The biological data and length frequencies measured at dockside are used to describe the structure of the population and to track its changes over the years. These data are also used to measure certain biological parameters, such as growth, maturity, and condition.

The main purposes of the present document are to provide an update on the commercial landings of mackerel and to present the biological data.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

MATERIAL AND METHODS

Débarquements

Landings

Les données de débarquements de maquereau proviennent des plus récents fichiers **ZIFF** (**Z**onal **I**nterchange **F**ile **F**ormat). Les fichiers des dernières années en sont maintenant à leurs versions intégrales et celui de la saison 2001 sera complété au cours des prochains mois. Pour les années antérieures à 1995, les données de débarquements ont été vérifiées et les mises à jour, le cas échéant, ont été réalisées à partir des statistiques de l'**O**rganisation des **P**êches de l'**A**tlantique du **N**ord-**O**uest (**OPANO**).

The data on mackerel landings come from the most recent **Z**onal **I**nterchange **F**ile **F**ormat (**ZIFF**) files. The files for the most recent years are now complete, and the file for the 2001 season will be completed in the coming months. For years prior to 1995, the landings data have been verified, and updated as necessary, with statistics produced by the **N**orthwest **A**tlantic **F**isheries **O**rganisation (**NAFO**).

Afin de faciliter leur interprétation et pour permettre une continuité dans la présentation des résultats, les données de débarquements de maquereau ont été regroupées par pays, province, sous-région, division et zone unitaire de l'OPANO (Figure 1) ainsi que par mois et engin de pêche. Comme points de référence, des moyennes annuelles ont été calculées selon la disponibilité des données de débarquements ou pour comparer des périodes de pêche identiques. Par exemple, les débarquements réalisés en 2001 sont comparés à ceux de la période comprise entre 1978, c'est-à-dire la première année complète sous la juridiction de la **Z**one d'**E**xclusivité **É**conomique (**ZEÉ**), et l'année 2000. Il serait inapproprié de comparer les débarquements des dernières années - réalisés surtout à l'aide d'engins fixes côtiers- à ceux de la période précédant la **ZEÉ** où des centaines de milliers de tonnes de maquereau furent capturées par de puissantes flottes de chalutiers étrangers. De plus, pour tenir compte de l'importance grandissante depuis le début des années 1990 de la pêche à la ligne, des débarquements annuels moyens ont aussi été calculés pour la période de 1990 à 2000

To facilitate interpretation and allow continuity in the presentation of results, the mackerel landing figures have been grouped by country, province, NAFO Subarea, Division, and Unit Area (Figure 1), as well as by month and type of fishing gear. As reference points, annual averages have been calculated according to the availability of landing data or to compare identical fishing periods. For example, the landings made in 2001 have been compared with those for the period from 1978 (the first full year under the jurisdiction of the **E**xclusive **E**conomic **Z**one, or **EEZ**) to 2000. It would be inappropriate to compare the landings for recent years-made chiefly with fixed inshore gear-with those from before the **EEZ**, when hundreds of thousands of tonnes of mackerel were taken by powerful fleets of foreign trawlers. In addition, to take the growing importance since the beginning of the 1990s of line fishing into account, average annual landings have also been calculated for the period from 1990 through 2000 inclusive.

inclusivement.

Les prises réalisées sur le plateau néo-écossais par certains chalutiers étrangers qui ont toujours le droit de pêcher, ou par des chalutiers canadiens, sont suivies annuellement par le Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse (Mike Showell, Institut d'Océanographie de Bedford). Les prises enregistrées par ce programme en 2001 ont été regroupées par pays d'origine.

The catches made on the Scotian Shelf by certain foreign trawlers that still have the right to fish, and by Canadian trawlers, are monitored annually by the Nova Scotia Observers Program (Mike Showell, Bedford Institute of Oceanography). The catches recorded by this program in 2001 have been grouped by vessel's country of origin.

Données biologiques

Biological data

L'échantillonnage commercial du maquereau est réalisé dans les principaux ports de débarquements et couvre toute la saison de pêche de façon à obtenir une description complète et non biaisée de la structure de la population et de ses caractéristiques biologiques. Pour chaque débarquement échantillonné, les activités d'échantillonnage se résument à la collecte, au hasard, de 250 poissons mesurés au 0.5 cm près. De cet échantillon, 2 poissons sont aussi prélevés par classe de 0.5 cm et congelés pour des analyses ultérieures au laboratoire. Ces analyses consistent généralement à la mesure des variables suivantes : (1) longueur à la fourche (mm), (2) poids total (g), (3) sexe, (4) maturité sexuelle, et (5) poids des gonades (g). La détermination de l'âge est réalisée par la lecture des otolithes.

Commercial sampling of mackerel is done in the main landing ports and covers the entire fishing season in order to obtain a complete, unbiased description of the population's structure and biological characteristics. For each landing sampled, the sampling activities consist of collecting, at random, 250 fish measured to the closest 0.5 cm. From this sample, two fish are also taken from each 0.5 cm length class and frozen for subsequent laboratory analyses. These analyses generally consist of determining the following variables: (1) fork length (mm), (2) total weight (g), (3) sex, (4) sexual maturity, and (5) gonad weight (g). The age determinations are made by otolith readings.

Ces variables permettent de calculer des paramètres biologiques comme la croissance en longueur et en poids par année et par classe d'âge, la condition (indice de Fulton) du maquereau à son arrivée dans le golfe du Saint-Laurent et l'indice gonado-somatique à différents moments de la ponte ou de la saison de pêche.

These variables are used to calculate biological parameters such as growth in length and weight by year and year-class, the condition of the mackerel (Fulton's index) when they arrive in the Gulf of St. Lawrence, and the gonadosomatic index at various times during the spawning and fishing seasons.

Les fréquences de longueur mesurées à quai sont pondérées par les débarquements correspondants et transformées en fréquences d'âge à l'aide de clefs d'âge-longueur. Ces clefs sont construites à partir des données biologiques et regroupées par division, trimestre et engin de pêche grâce aux fonctions APL de CATCH (Anonyme 1986). Ces fonctions permettent aussi de calculer les poids moyens à l'âge des captures.

The length frequencies measured at dockside are weighted by the corresponding landings and converted into age frequencies by means of age-length keys. These keys are constructed from biological data and grouped by division, quarter, and fishing gear using the CATCH APL functions (Anonymous, 1986). These functions are also used to calculate the mean weights at age of the catch.

RÉSULTATS

RESULTS

Débarquements

Landings

Pour tout le Nord-Ouest de l'Atlantique, il s'est débarqué 28 051 t de maquereau en 2001, ce qui représente 61 % de la moyenne annuelle des dernières années (Tableau 1). Les débarquements déclarés de maquereau pour l'est du Canada ont été de 15 301 t, soit une augmentation de 5 464 t ou 36 % par rapport à 2000 (Tableau 1). Ces débarquements demeurent cependant inférieurs à la moyenne annuelle de 21 833 t calculée pour la période 1978-2000.

For the entire northwest Atlantic, mackerel landings in 2001 totalled 28,051 t, which represents 61 % of the annual average for recent years (Table 1). The reported landings of mackerel for eastern Canada were 15,301 t, up 5,464 t or 36 % from 2000 (Table 1). These landings were still lower, however, than the annual average of 21,833 t for the period 1978-2000.

Les débarquements commerciaux américains ont été de 11 521 t, soit une augmentation de 5 876 t ou 51 % par rapport à 2000. Pour leur part, les débarquements récréatifs américains ont été de 1 229 t comparativement à 1 381 t en 2000. Aucune pêche hauturière par des navires étrangers n'a été réalisée en eaux américaines depuis 1992. C'est ce type d'activités, basées sur des accords entre les États-Unis et la Communauté des États Indépendants (CÉI), qui est à l'origine des fortes captures réalisées dans les années 1980 (Figure 2).

U.S. commercial landings were 11,521 t, an increase of 5,876 t or 51 % from the year 2000. Landings in the U.S. recreational mackerel fishery totalled 1,229 t, compared with 1,381 t in 2000. There has been no offshore fishing by foreign vessels in U.S. waters since 1992. It was this type of fishing, based on agreements between the United States and the Commonwealth of Independent States (CIS), that accounted for the large catches made in the 1980s (Figure 2).

En eaux canadiennes, les plus importants débarquements de maquereau en 2001 ont été enregistrés sur la côte ouest de Terre-Neuve avec 7 647 t (Tableau 2). Pour la

In Canadian waters, the largest landings of mackerel in 2001 were recorded on the west coast of Newfoundland with 7,647 t (Table 2). For the period 1990 to 2000, the

période de 1990 à 2000, les débarquements annuels moyens les plus élevés ont été enregistrés par la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve et l'Île du Prince Édouard avec des valeurs respectives de 6 397 t, 4 133 t et 3 909 t. Pour le Québec et le Nouveau-Brunswick, les moyennes annuelles ont été respectivement de 3 596 t et 1 950 t.

highest average annual landings were recorded by Nova Scotia, Newfoundland and Prince Edward Island, with values of 6,397 t, 4,133 t, and 3,909 t, respectively. For Quebec and New Brunswick, the annual averages were 3,596 t and 1,950 t, respectively.

En 2001, le principal engin de pêche a été la seine bourse avec des débarquements de 7 647 t (Tableau 3). Cet engin est suivi de la turlutte, du filet maillant et de la trappe avec des débarquements respectifs de 2 846 t, 2 533 t et 2 222 t. Les débarquements annuels moyens (1990-2000) pour les filets maillants, la turlutte et la seine bourse ont été de 6 097 t, 4 323 t et 4 134 t comparativement à 3 667 t pour la trappe. De faibles quantités de maquereau ont aussi été débarquées à l'aide de la ligne à la main, du chalut, de la fascine, d'autres types de seines et de la palangre.

In 2001, purse seines were the main type of fishing gear, landing 7,647 t of mackerel (Table 3). Next came jiggers, gillnets, and traps, with landings of 2,846 t, 2,533 t, and 2,222 t, respectively. From 1990 to 2000, the average annual landings for gillnets, jiggers, and purse seines were, respectively, 6,097 t, 4,323 t, and 4,134 t, compared with 3,667 t for traps. Small quantities of mackerel were also caught with handlines, trawls, weirs, other types of seines, and longlines.

Près de la moitié des débarquements réalisés en 2001 provenait des zones unitaires 4Rb, 4Rc et 4Rd de la côte ouest de Terre-Neuve (Tableau 4, Figure 1). Les autres zones unitaires en importance étaient 4Tf, 4Tl, et 4Xm avec des débarquements respectifs de 2 784 t, 1 820 t et 818 t. Un déclin très important des débarquements est noté dans la sous-division 4Vn avec seulement 33 t en 2000 et 45 t en 2001.

Close to half of the landings made in 2001 came from Unit Areas 4Rb, 4Rc, and 4Rd off the west coast of Newfoundland (Table 4, Figure 1). The other important Unit Areas were 4Tf, 4Tl, and 4Xm, with landings of 2,784 t, 1,820 t, and 818 t, respectively. A very marked decline in landings has been seen in Subdivision 4Vn, with only 33 t in 2000 and 45 t in 2001.

La trappe (FPN), en juin, a contribué à la plupart des débarquements de la division 4X, comparativement au filet maillant (GNS) en juin et la turlutte (LX) en septembre dans la division 4T (Tableau 5). Dans la division 4R, la plupart des débarquements ont été réalisés à l'aide de la seine bourse (PS) au cours des mois de septembre et octobre.

Traps (FPN), in June, contributed most of the landings in Division 4X, compared with gillnets (GNS) in June and jiggers (LX) in September in Division 4T (Table 5). In Division 4R, most of the landings were made with purse seines (PS) in September and October.

Les captures de maquereau (données

The mackerel catch recorded by observers

préliminaires), enregistrées en 2001 sur le plateau néo-écossais par des observateurs, ont été de 6 235 kg (Tableau 6). De ce nombre, 3 319 kg sont associés à des navires canadiens et 2 916 kg à des navires de la Russie.

on the Scotian Shelf in 2001 totalled 6,235 kg (preliminary data, Table 6). Of this total, 3,319 kg were taken by Canadian vessels and 2,916 kg by vessels from Russia.

Données biologiques

Biological data

En 2001, un total de 18 377 maquereaux ont été mesurés à quai et de ce nombre, 2 550 ont été congelés pour les analyses en laboratoire (Tableau 7). La majorité des échantillons ont été récoltés dans les divisions 4T et 4R et sont associés à la pêche à la ligne (tous les types), aux filets maillants et à la seine bourse.

In 2001, a total of 18,377 mackerel were measured at dockside, 2,550 of which were frozen for laboratory analysis (Table 7). The majority of the samples were collected in Divisions 4T and 4R and were taken with lines (all types), gillnets, and purse seines.

La capture à l'âge de 2001 est caractérisée par la présence d'un très grand nombre de poissons âgés de 2 ans, c'est-à-dire de la classe d'âge de 1999 dont la longueur et le poids moyens sont de 29.26 cm et 0.280 kg (Tableau 8). En importance, cette classe d'âge est suivie de celles de 1998 et 2000 (Tableau 9). Jusqu'à maintenant, aux âges 1 et 2, les poissons de la classe d'âge de 1999 ont compté respectivement pour 63 % et 68 % de toutes les captures (en nombre) réalisées en 2000 et 2001 (Tableau 10, Figure 3). De telles valeurs n'ont jamais été observées chez les classes d'âge qui ont été échantillonnées depuis la fin des années 1960. Le poids moyen à l'âge 2 de cette classe d'âge est l'un des plus faibles à avoir été observé depuis 1990 (Tableau 11) mais parmi les plus élevés de toutes les classes d'âge qui ont dominé depuis la fin des années 1960.

The catch at age in 2001 was characterised by a very large number of fish two years old, from the 1999 year-class, which had a mean length and weight of 29.26 cm and 0.280 kg (Table 8). Next in importance came the 1998 and 2000 year-classes (Table 9). To date, at ages 1 and 2, the fish in the 1999 year-class have accounted for 63 % and 68 % of the total catch (in numbers) made in 2000 and 2001 (Table 10, Figure 3). Such values have never been observed of the year-classes that have been sampled since the late 1960s. The mean weight at age 2 of this year-class is one of the lowest observed since 1990 (Table 11), but one of the highest among all the year-classes that have dominated the fishery since the late 1960s.

Chez le maquereau, chacune des classes d'âge dominantes peut être suivie par l'examen des principaux modes présents dans les distributions annuelles des fréquences de longueur. C'est le cas des classes d'âge de 1974, 1982, 1988 et 1996

In mackerel, each of the dominant year-classes can be tracked by examining the primary modes in the annual length frequency distributions. This is the case for the 1974, 1982, 1988, and 1996 year-classes for the length frequency distributions

pour les distributions des fréquences de longueur associées au filet maillant, la ligne et la seine bourse (Figure 4).

associated with gillnets, lines, and purse seines (Figure 4).

L'examen des fréquences de longueur par engin de pêche permet aussi de constater que la taille des captures varie peu lorsqu'une classe d'âge domine fortement la pêche. C'est le cas de la classe d'âge de 1982 en 1987 et 1988 (Figure 5). De plus, les fréquences de longueur associées à la ligne permettent d'identifier plus rapidement l'arrivée d'une classe d'âge dominante. C'est ce qui a été observé en 1989 et 1990 pour la classe d'âge dominante de 1988. Cette dernière n'a été observée dans les fréquences de longueur des filets maillants qu'à partir de 1991. La situation semble identique pour la classe d'âge de 1999 en 2000 et 2001. Cette classe d'âge qui devrait apparaître dans les fréquences de longueur des filets maillants en 2002, a aussi été observée en 2000 et 2001 dans celles associées à la pêche à la seine bourse de la côte ouest de Terre-Neuve.

An examination of the length frequencies for each type of fishing gear also reveals that the size of the catch does not vary greatly when one year-class heavily dominates the fishery. This was the case for the 1982 year-class in 1987 and 1988 (Figure 5). Also, the length frequencies for mackerel caught with lines allow the appearance of a dominant year-class to be observed more quickly. This is what was seen in 1989 and 1990 for the dominant year-class of 1988. This year-class was not observed in the length frequencies from the gillnet samples until 1991. The situation seems to be identical for the 1999 year-class in 2000 and 2001. This year-class, which should appear in the gillnet length frequencies in 2002, was also observed in 2000 and 2001 in the length frequencies from the purse seine fishery along the west coast of Newfoundland.

La croissance chez le maquereau s'effectue surtout au cours des premières années de vie. Le maquereau peut vivre au-delà de 15 ans, et il peut atteindre une longueur moyenne de près de 420 mm (Figure 6A) et un poids moyen de 900 g (Figure 6B). La croissance du maquereau présente des variations annuelles. Les plus faibles longueurs et poids moyens à l'âge ont été observés dans les années 1970 et les plus élevés, en 2001. Une croissance plus lente est aussi observée chez les classes d'âge dominantes (Figure 7).

Mackerel do most of their growing during the first few years of their lives. They can live beyond 15 years and reach an average size of nearly 420 mm (Figure 6A) and an average weight of 900 g (Figure 6B). Growth in mackerel shows annual variations. The lowest mean lengths and weights at age were observed in the 1970s, and the highest in 2001. Slower growth is also observed in the dominant year-classes (Figure 7).

L'examen des valeurs journalières moyennes de l'indice gonado-somatique révèle que la ponte, en 2001, s'est déroulée un peu plus tôt qu'au cours de la plupart des années précédentes (Figure 8). La ponte la plus hâtive est celle qui s'est déroulée en 1999 où

An examination of the mean daily values for the gonadosomatic index reveals that spawning occurred a bit earlier in 2001 than in most of the preceding years (Figure 8). The earliest spawning occurred in 1999, when the peak values for the gonadosomatic

les valeurs maximales de l'indice gonado-somatique n'étaient que d'environ 5 % au début du mois de juin (jour 160 de l'année) comparativement à près de 12 % pour les autres années.

index were only about 5 % at the start of June (day 160 of the year), compared with close to 12 % in the other years.

Au cours des années, les fluctuations de la condition du maquereau lors de la ponte de juin dans le golfe du Saint-Laurent ont été similaires à celles des températures (°C) moyennes de la portion supérieure de la Couche Intermédiaire Froide (CIF) (Figure 9A). Cette similarité a aussi été observée chez différents groupes d'âge (Figure 9B) et chez toutes les classes d'âge qui ont dominé les captures commerciales depuis la fin des années 1960 (Figure 9C).

Over the years, the fluctuations in the condition of the mackerel during the June spawning season in the Gulf of St. Lawrence have resembled those in the mean temperatures (°C) of the upper portion of the Cold Intermediate Layer (CIL) (Figure 9A). This similarity has also been observed in various age groups (Figure 9B) and in all the year-classes that have dominated the commercial catch since the late 1960s (Figure 9C).

Commentaires de l'industrie

Tout en variant d'une région à l'autre ou d'un secteur de pêche à un autre, les principaux commentaires émis par l'industrie font état depuis 2 ans de l'abondance et de la croissance de la classe d'âge de 1999. De plus en plus de pêcheurs portent aussi une attention particulière sur les liens possibles entre certaines variables environnementales, comme la température de l'eau, et l'importance de leurs captures. Certains pêcheurs utilisent même des cartes satellites des températures de l'eau en surface comme un outil leur permettant de localiser les masses d'eaux chaudes afin d'y installer leurs filets de pêche. D'autres commentaires émis en 2001 concernent particulièrement les points suivants : (1) des changements dans le patron de la migration qui occasionnent une arrivée plus tardive dans certaines régions au printemps et du maquereau qui demeure plus longtemps à l'automne dans d'autres régions, (2) l'absence depuis quelques années des gros individus au printemps, (3) la présence accrue des phoques près de certains engins de pêche comme les filets maillants et les

Industry comments

Though they vary from one region and fishing area to another, for the past two years the main comments from the industry have concerned the abundance and growth of the 1999 year-class. More and more fishers are also paying close attention to the possible linkages between certain environmental variables, such as water temperature, and the size of their catch. Some fishers even use satellite maps of surface water temperatures as a tool for locating warm water masses in which to set their nets. Other industry comments made in 2001 emphasised the following points: (1) changes in the migration pattern are causing the mackerel to arrive later in the spring in some regions and to stay later in the fall in others, (2) for the past few years, no large individuals have been seen in the spring, (3) more seals are present near fishing gear such as gillnets and traps, (4) fishers are encountering very cold water and problems related to their nets' getting clogged with slub, (5) very small fish are being caught with certain types of gear, (6) there has been a delay in implementing the requirement that

trappes, (4) la présence d'eaux très froides et des problèmes reliés au colmatage des filets (*Slub*), (5) la capture de très petits poissons par certains engins de pêche, (6) le retard dans l'application des mesures exigeant l'utilisation des livres de bord pour tous les pêcheurs, en y incluant les pêcheurs d'appât, et (7) les prises récréatives qui sont très importantes, mais non comptabilisées.

CONCLUSION

Deux points très importants se dégagent des résultats précédents. Le premier concerne l'incertitude reliée à l'état réel des débarquements. Plusieurs pêcheurs ont déjà mentionné que les prises non comptabilisées de maquereau étaient très importantes dans certains cas. L'utilisation d'un livre de bord par tous les pêcheurs permettrait de résoudre ce problème. À cet égard, il faut mentionner le retard dans la mise en application de l'obligation de compléter un livre de bord pour l'obtention du permis de pêche. Cependant, une fois ce système en place, il serait important pour tous les pêcheurs de bien les documenter. Le cas des très faibles débarquements associés à certaines régions de la Nouvelle-Écosse, où le livre de bord est déjà obligatoire, porte à réfléchir.

Le second point concerne la classe d'âge de 1999. Jusqu'à maintenant, cette dernière domine les débarquements commerciaux de maquereau comme aucune autre auparavant. Selon plusieurs pêcheurs, les poissons qui ont produit cette classe d'âge seraient arrivés plus rapidement, au printemps de 1999, dans le golfe du Saint-Laurent. De plus, l'examen de l'état des gonades de ces mêmes poissons indique que la ponte en 1999 s'est produite beaucoup plus tôt par rapport aux années précédentes (Grégoire *et al.* 2001). Ces observations soulèvent certaines questions, comme par exemple :

all fishers, including bait fishers, keep logbooks, and (7) the recreational catch is very large but is not being recorded.

CONCLUSION

Two very important points emerge from the preceding results. The first concerns the uncertainty about the actual state of the landings. Many fishers have mentioned previously that the unrecorded mackerel catch was very large in some cases. Requiring all fishers to keep a logbook would solve this problem. In this regard, note must be taken of the delay in implementing the requirement to fill out a logbook to obtain a fishing permit. However, once this system is in place, it will be important for all fishers to document their catch properly. The case of the very low landings in certain parts of Nova Scotia, where logbooks are already mandatory, gives pause for thought.

The second point concerns the 1999 year-class. So far, this class has dominated the commercial landings like no other before it. According to many fishers, the fish that produced this year-class arrived in the Gulf of St. Lawrence earlier in the spring of 1999. Also, an examination of the state of the gonads of these same fish indicates that spawning occurred far earlier in 1999 than in preceding years (Grégoire *et al.* 2001). These observations raise certain questions, such as the following ones:

(1) ***Avant son entrée dans le golfe du Saint-Laurent en 1999, est-ce que le maquereau avait déjà débuté ses activités de ponte sur le plateau néo-écossais ?***

Il est intéressant de mentionner que la classe d'âge de 1999 de l'aiglefin de l'est du **plateau néo-écossais** (Divisions 4TVW) est aussi l'une des plus importantes à avoir été observées chez cette espèce (MPO, 2001).

(2) ***Est-ce que la force de la classe d'âge de 1999 est reliée à des conditions environnementales particulières (facteurs abiotiques) du golfe du Saint-Laurent et/ou du plateau néo-écossais ?***

et finalement,

(3) ***Est-ce que la force de la classe d'âge de 1999 est plutôt reliée à des mécanismes associés à la prédation, la compétition, la nourriture disponible, la densité et la croissance (facteurs biotiques) ?***

Jusqu'à maintenant, tout porte à croire que la classe d'âge de 1999 est réellement une classe dominante.

(1) ***Before they entered the Gulf of St. Lawrence in 1999, had the mackerel already begun to spawn on the Scotian Shelf ?***

It is interesting to note that the 1999 year-class of haddock from the eastern **Scotian Shelf** (Divisions 4TVW) is also one of the largest ever to have been observed for this species (DFO, 2001).

(2) ***Is the strength of the 1999 year-class related to any particular environmental conditions (abiotic factors) in the Gulf of St. Lawrence and/or on the Scotian Shelf ?***

and lastly,

(3) ***Alternatively, is the strength of the 1999 year-class related to mechanisms associated with predation, competition, availability of food, density, and growth (biotic factors) ?***

So far, all signs indicate that the 1999 year-class is really a dominant class.

REMERCIEMENTS

De très sincères remerciements vont à tous les échantillonneurs sur le terrain de même qu'à Denis Bernier et Bernard Morin pour la révision du document.

ACKNOWLEDGEMENTS

Very sincere thanks go to all the people who collected samples in the field, as well as to Denis Bernier and Bernard Morin, who reviewed this document.

RÉFÉRENCES / *REFERENCES*

Anonyme / Anonymous. 1986. CAFSAC Assessment software catalog. CAFSAC Res. Doc. 86/96.

Grégoire, F., G. Morrier, C. Lévesque et / *and* J. Hudon. 2001. État du stock de maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) des sous-régions 3-4 de l'OPANO pour 2000 / *Status of the stock of Atlantic mackerel (*Scomber scombrus *L.) in NAFO Subareas 3 and 4 in 2000*. Secrétariat canadien de consultation scientifique / *Canadian Science Advisory Secretariat*. Document de recherche / *Research Document* 2001/081. 129 p.

MPO / DFO, 2001. Aiglefin de l'est du plateau néo-écossais (Div. 4TVW) / *Haddock on the Eastern Scotian Shelf (Div. 4TVW)*. MPO / *DFO*- Sciences, Rapport sur l'état des stocks / *Stocks Status Report* A3-06 (2001).

Tableau 1. Débarquements (t) annuels de maquereau réalisés entre 1960 et 2001 dans les sous-régions 2 à 6 de l'OPANO*.

Table 1. Annual landings (t) of mackerel realized between 1960 and 2001 in NAFO Subareas 2 to 6.*

ANNÉE / *YEAR*	CANADA		ÉTATS-UNIS / USA****			TOTAL
	Navires canadiens / *Canadian Vessels* **	Navires étrangers / *Foreign Vessels****	Commercial / *Commercial* /	Récréatif / *Recreational*	Autres Pays / *Other Countries*	
1960	5 888	0	1 396	2 478	0	**9 762**
1961	5 458	11	1 361	-	11	**6 841**
1962	6 901	64	938	-	175	**8 078**
1963	6 363	99	1 320	-	1 299	**9 081**
1964	10 786	174	1 644	-	801	**13 405**
1965	11 185	405	1 998	4 292	2 945	**20 825**
1966	11 577	1 244	2 724	-	7 951	**23 496**
1967	11 181	62	3 891	-	19 047	**34 181**
1968	11 134	9 720	3 929	-	65 747	**90 530**
1969	13 257	5 379	4 364	-	114 189	**137 189**
1970	15 710	5 296	4 049	16 039	210 864	**251 958**
1971	14 942	9 554	2 406	-	355 892	**382 794**
1972	16 254	6 107	2 006	-	391 464	**415 831**
1973	21 619	16 984	1 336	-	396 759	**436 698**
1974	16 701	27 954	1 042	-	321 837	**367 534**
1975	13 544	22 718	1 974	5 190	271 719	**315 145**
1976	15 746	17 319	2 712	-	223 275	**259 052**
1977	20 362	2 913	1 377	-	56 067	**80 719**
1978	25 429	470	1 605	-	841	**28 345**
1979	30 244	368	1 990	3 588	440	**36 630**
1980	22 136	161	2 683	2 364	566	**27 910**
1981	19 294	61	2 941	3 233	5 361	**30 890**
1982	16 380	3	3 330	666	6 647	**27 026**
1983	19 797	9	3 805	3 022	5 955	**32 588**
1984	17 320	913	5 954	2 457	15 045	**41 689**
1985	29 855	1 051	6 632	2 986	32 409	**72 933**
1986	30 325	772	9 637	3 856	26 507	**71 097**
1987	27 488	71	12 310	4 025	36 564	**80 458**
1988	24 060	956	12 309	3 251	42 858	**83 434**
1989	20 795	347	14 556	1 862	36 823	**74 383**
1990	19 190	3 854	31 261	1 908	30 678	**86 891**
1991	24 914	1 281	26 961	2 439	15 714	**71 309**
1992	24 307	2 417	11 775	344	0	**38 843**
1993	26 158	591	4 666	540	0	**31 955**
1994	20 564	49	8 877	1 705	0	**31 195**
1995	17 650	-	8 479	1 249	0	**27 378**
1996	20 364	-	16 137	1 416	0	**37 917**
1997	21 309	-	15 400	1 735	0	**38 444**
1998	19 334	-	14 523	690	0	**34 547**
1999	16 561	-	12 026	1 335	0	**29 922**
2000	9 837	-	5 645	1 381	0	**16 863**
2001***	**15 301**	-	**11 521**	**1 229**	**0**	**28 051**
Moyenne / *Ave rage 1978-2000*	**21 883**	**787**	**10 152**	**2 093**	**11 148**	**45 767**

* Données provenant de l'OPANO pour 1960-1994, et ZIFF 1995-2001 / *Data from NAFO for 1960-1994, and ZIFF for 1995-2001*

** Inclut les ventes en mer / *Including over-the-side-sales*

*** Inclut les prises avec allocations canadiennes / *Including catches with Canadian allocations*

**** De Overholtz (comm. pers.) / *From Overholtz NFSC, Woods Hole (pers. comm.)*

***** Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 2. Débarquements (t) annuels de maquereau par province canadienne depuis 1995.
Table 2. Annual landings (t) of mackerel by Canadian province since 1995.

PROVINCE	ANNÉE / *YEAR*							MOYENNE / *AVERAGE*	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	(1995-2000)	(1990-2000)
Nouvelle-Écosse / *Nova Scotia*	6 681	5 517	5 669	4 562	4 797	2 710	2 707	**4 989**	6 397
Nouveau-Brunswick / *New Brunswick*	2 206	2 683	1 990	1 682	1 373	223	394	**1 693**	**1 950**
Île-du-Prince-Édouard / *Prince Edward Island*	2 518	4 017	6 693	6 784	3 842	1 459	1 660	**4 219**	**3 909**
Québec	3 382	4 317	5 769	4 066	5 104	1 711	2 892	**4 058**	**3 596**
Terre-Neuve / *Newfoundland*	2 862	3 830	1 188	2 149	1 445	3 734	7 647	**2 535**	**4 133**
Non déterminé / *Not determined*	0	0	0	91	0	0	0	**15**	**8**
TOTAL	**17 650**	**20 364**	**21 309**	**19 334**	**16 561**	**9 837**	**15 301**		

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 3. Débarquements (t) annuels de maquereau par engin de pêche depuis 1995.
Table 3. Annual landings (t) of mackerel by fishing gear since 1995.

ENGIN / *GEAR*	ANNÉE / *YEAR*							MOYENNE / *AVERAGE*	
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	(1995-2000)	(1990-2000)
Chalut / *Trawl*	59	68	92	9	12	5	0	**41**	**535**
Seine Bourse / *Purse Seine*	2 720	3 607	1 116	1 572	1 348	3 730	7 647	**2 349**	**4 134**
Autres Seines / *Other Seines*	0	0	9	0	0	0	0	**2**	**20**
Filet maillant / *Gillnet*	4 442	6 419	6 657	7 638	5 128	2 016	2 533	**5 383**	**6 097**
Trappe / *Trap*	4 719	3 821	3 889	3 999	4 057	2 454	2 222	**3 823**	**3 667**
Palangre / *Longline*	0	0	0	7	3	0	2	**2**	**8**
Ligne à main / *Handline*	899	1 231	3 029	1 998	569	17	9	**1 291**	**904**
Turlutte / *Jigger*	3 821	4 705	6 204	3 651	5 435	1 616	2 846	**4 239**	**4 323**
Fascine / *Weir*	177	0	1	141	8	0	42	**54**	**60**
Autres / *Others*	812	510	313	320	0	0	0	**326**	**245**

* Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 4. Débarquements (t) de maquereau par zone unitaire ou sous-division de l'OPANO depuis 1995*.
*Table 4. Landings (t) of mackerel by NAFO Unit Area or Subdivision since 1995**.

DIVISION	Zone Unitaire ou Sous-Division / *Unit Area or Subdivision*		ANNÉE / *YEAR*							MOYENNE / *AVERAGE*	
			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001***	(1995-2000)	(1990-2000)
3K	3Ka		0	0	0	0	0	0	0	0	11
	3Kb		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3Kd		3	3	0	0	0	265	0	45	254
	3Kh		5	0	0	0	0	1683	0	281	377
	3Ki		2	0	0	0	0	0	0	0	121
	3Ku**		0	0	0	0	0	0	0	0	1
		Total:	**11**	**3**	**0**	**0**	**0**	**1948**	**0**		
3L	3La		2	0	0	0	0	0	0	0	16
	3Lb		0	0	0	0	0	0	0	0	47
	3Lf		2	0	0	0	0	22	0	4	6
	3Lg		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3Lj		2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3Lq		0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Total:	**6**	**0**	**0**	**0**	**0**	**22**	**0**		
3P	3PSa		0	0	0	0	0	0	0	0	2
	3PSb		0	0	0	0	0	0	0	0	12
	3PSc		0	0	0	0	0	0	0	0	6
	3Pn		0	0	0	65	7	0	0	12	9
	3Pu**		86	60	8	0	0	0	0	26	16
		Total:	**86**	**60**	**8**	**65**	**7**	**0**	**0**		
4R	4Ra		26	176	112	130	7	16	0	78	147
	4Rb		663	868	217	650	751	1123	1107	712	1173
	4Rc		1326	2100	617	1388	679	576	3970	1114	1493
	4Rd		745	622	234	7	0	49	2570	276	269
	4Ru**		0	0	0	0	0	0	0	0	176
		Total:	**2760**	**3767**	**1181**	**2175**	**1438**	**1764**	**7647**		
4S	4Sv		0	0	0	0	0	0	0	0	6
	4Sw		0	0	0	1	0	0	14	0	4
	4Sy		0	4	0	0	0	0	0	1	4
	4Sz		30	4	0	0	2	0	0	6	10
		Total:	**30**	**9**	**1**	**1**	**2**	**0**	**15**		
4T	4Tf		2925	3805	5257	3268	4662	1320	2784	3540	3224
	4Tg		600	844	2861	2510	826	165	314	1301	971
	4Th		243	247	361	318	25	0	30	199	266
	4Tj		85	155	437	459	206	74	54	236	199
	4Tl		2977	4651	5332	4769	3511	1357	1820	3766	3759
	4Tm		597	931	383	349	362	282	97	484	553
	4Tn		728	688	698	1035	952	272	84	729	773
	4To		28	34	23	31	17	10	11	24	18
	4Tp		0	0	1	0	0	0	0	0	0
	4Tq		0	0	0	0	0	0	0	0	2
	4Tu**		0	0	5	0	0	0	0	1	92
		Total:	**8184**	**11355**	**15358**	**12739**	**10562**	**3480**	**5194**		
4V	4Vn		1475	1591	835	554	757	33	45	874	1323
	4Vu**		0	0	2	1	5	0	0	1	8
		Total:	**1475**	**1591**	**838**	**554**	**762**	**33**	**45**		
4W	4Wd		396	976	395	50	85	17	64	320	349
	4Wh		0	0	0	0	0	0	0	0	174
	4Wk		170	139	174	7	27	4	0	87	154
	4Wu**		55	66	147	81	15	0	4	61	344
		Total:	**621**	**1181**	**716**	**138**	**126**	**21**	**68**		
4X	4Xm		4141	2342	3123	1886	3045	1656	818	2699	2986
	4Xo		3	0	11	414	104	4	27	89	128
	4Xq		40	43	4	7	11	862	7	161	148
	4Xr		7	0	2	2	0	0	42	2	8
	4Xs		258	9	0	141	16	0	16	71	79
	4Xu**		29	4	68	1212	487	47	1422	308	284
		Total:	**4478**	**2399**	**3208**	**3662**	**3663**	**2568**	**2331**		
TOTAL			**17650**	**20364**	**21309**	**19334**	**16 561**	**9837**	**15 301**		

* Source: Fichier ZIFF / *ZIFF File;* ** u pour zone unitaire ou sous-division inconnue / *u for unknown Unit Area or Subdivision*

*** Préliminaire / *Preliminary*

Tableau 5. Débarquements mensuels (t) de maquereau en 2001 par division et engin de pêche (les rectangles indiquent que des fréquences de longueur sont associées aux débarquements correspondants).

Table 5. Monthly landings (t) of mackerel in 2001 by division and fishing gear (rectangles indicate that length frequencies are associated to the corresponding landings).

ENGIN / *GEAR**	MOIS / *MONTH*											TOTAL
	Jan.	Fév. / *Feb.*	Mars / *March*	Avril / *April*	Mai / *May*	Juin / *June*	Juillet / *July*	Août / *August*	Sept.	Oct.	Nov.	
DIVISION 3K												
DIVISION 3L												
DIVISION 4R												
GNS							0.0	0.1	0.0			**0.1**
LHP							0.0	0.0	0.0			**0.0**
PS							1.9	939.0	3316.1	3390.2		**7647.2**
DIVISION 4S												
GNS								12.7	0.2			**12.8**
LHP								0.0				**0.0**
FPN									1.9			**1.9**
DIVISION 4T												
GN				0.4	2.0	1715.6	115.3	305.1	126.7	21.8		**2286.9**
GNS						83.1	22.1	15.1	23.0			**143.3**
LHP							18.0	714.8	1588.7	432.6		**2754.1**
LX							8.5					**8.5**
LLS							0.2	0.1	1.3			**1.6**
DIVISION 4V												
FPN					1.6	34.7						**36.3**
GNS					0.0	0.0	2.9					**2.9**
LHP							1.1		4.6			**5.7**
												0.0
DIVISION 4W												**0.0**
FPN							41.7	8.4				**50.1**
GNS					4.4		5.5					**9.9**
LLS									0.0			**0.0**
LHP									8.1			**8.1**
DIVISION 4X												
FPN			1.9		153.3	1683.9	112.3	106.8	53.3	21.9		**2133.5**
GNS					34.9	32.5	0.7	3.4	5.5	0.0		**77.0**
LLS								0.2	0.0			**0.2**
FWR					0.2	5.5	15.5	20.7	0.1			**41.9**
LHP					0.1	0.0	0.4	19.9	57.6			**78.1**
OTB2					0.1			0.0				**0.1**
TOTAL												
FPN			1.9		154.9	1718.6	154.1	115.1	55.2	21.9		**2221.8**
GN				0.4	2.0	1715.6	115.3	305.1	126.7	21.8		**2286.9**
GNS					39.4	115.6	31.1	31.2	28.7	0.0		**246.1**
LHP					0.1	0.0	19.6	734.8	1659.1	432.6		**2846.1**
LLS							0.2	0.3	1.3			**1.8**
LX							8.5					**8.5**
PS							1.9	939.0	3316.1	3390.2		**7647.2**
FWR					0.2	5.5	15.5	20.7	0.1			**41.9**
OTB2					0.1							**0.1**
GRAND TOTAL			**1.9**	**0.4**	**196.7**	**3555.3**	**346.2**	**2146.2**	**5187.2**	**3866.7**		**15300.5**

* Voir Annexe 1 / *See Appendix 1*

Tableau 6. Captures (kg) de maquereau enregistrées par le Programme des Observateurs de la Nouvelle-Écosse depuis 1977*.
*Table 6. Catches (kg) of mackerel recorded by the Nova Scotia Observer Program since 1977**.

ANNÉE / *YEAR***	PAYS / *COUNTRY*												TOTAL
	Bulgarie / *Bulgaria*	Canada / *Canada*	Cuba / *Cuba*	France / *France*	Rép. Dém. Allemande / *German Dem. Rep.*	Italie / *Italy*	Japon / *Japan*	Lithuanie / *Lithuania*	Norvège / *Norway*	Pologne / *Poland*	Portugal / *Portugal*	Russie / *Russia*	URSS / *USSR*	
1977			41 984				1 653						10 059	53 696
1978	14 331	4 541	11 089		40		4 454				370		114 621	149 446
1979	5 252	52	59 303				73						95 662	160 342
1980	12	1 795	17 802				32				1		72 750	92 392
1981		802	2 564			97					960		13 334	17 757
1982		940	1 252										3 834	6 026
1983		4 257	105				5						1 874	6 241
1984		643	17 989	5****							1 576		297 447	317 660
1985		1 212	31 818	2***							4 501		389 623	427 156
1986		475	18 585										265 412	284 472
1987		44	21 358										26 257	47 659
1988		7 729	123 448							191 260			584 412	906 849
1989		6 380	107 471							54 539			311 362	479 752
1990	1 259 071	1 183	327 246	5****			918		10	7 177			2 040 357	3 635 967
1991		3 259	54 428				801			1 001 518				1 060 006
1992		42 463	293 711				7 128	705 348				1 235 492		2 284 142
1993		1 073	613 827									36 267		651 167
1994		2 014	41 684											43 698
1995		1 043	58 259											59 302
1996		1 783	76 727									4 784		83 294
1997		284	109 030											109 314
1998		201	6 695									210		7 106
1999		20	13 367									7		13 394
2000		564										66		630
2001		3 319										2 916		6 235

* Couverture à 100 % sur les navires étrangers depuis 1987; tous les types de traits sont présentés / *A 100 % coverture on the foreign vessels since 1987; all type of hauls are presented*

** Données non présentes dans les fichiers ZIFF, du moins à partir de 1990 / *Data not present in the ZIFF files, at least since 1990*

*** Continent / *Mainland*

**** Saint-Pierre et/*and* Miquelon

Tableau 7. Résultats de l'échantillonnage commercial de 2001 (L= Fréquences de longueur; S= Nombre de poissons échantillonnés pour le laboratoire)*.

*Table 7. Results of the 2001 sampling program (L= Length frequencies; S= Number of fish sampled for the laboratory)**.

DIVISION / ENGIN / *GEAR*	MOIS / *MONTH*															
	MAI / *MAY*		JUIN / *JUNE*		JUILLET / *JULY*		AOÛT / *AUGUST*		SEPT.		OCT.		NOV.		TOTAL	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
3K																
Trappe / *Trap*																
Seine																
3L																
3P																
4S																
Filet / *Gillnet* **						55			**201**	50					**201**	105
4W																
Trappe / *Trap*					**539**		**264**	48	**222**	45		52		64	**1025**	209
Ligne / *Line* ***							**183**	34	**226**						**409**	34
4R																
Seine							**1029**	168	**770**	102	**1525**	169	**245**	21	**3569**	460
Trappe / *Trap*																
4T																
Ligne / *Line* ***					**736**	63	**1611**	211	**1871**	322	**759**	99			**4977**	695
Filet / *Gillnet* **			**3424**	462	**998**	189	**792**	144							**5214**	795
4Vn																
Ligne / *Line*					**441**	49	**526**		**615**	98		29			**1582**	176
Trappe / *Trap*	**239**	42	**736**	34	**205**										**1180**	76
4X																
Trappe / *Trap*			**220**												**220**	
TOTAL																
Ligne / *Line* ***			**0**	0	**1177**	112	**2320**	245	**2712**	420	**759**	128			**6968**	905
Filet / *Gillnet* **			**3424**	462	**998**	244	**792**	144	**201**	50		0			**5415**	900
Trappe / *Trap*	**239**	42	**956**	34	**744**	0	**264**	48	**222**	45		52		64	**2425**	285
Seine							**1029**	168	**770**	102	**1525**	169	**245**	21	**3569**	460
GRAND TOTAL	**239**	42	**4380**	496	**2919**	356	**4405**	605	**3905**	617	**2284**	349	**245**	85	**18377**	2550

* Préliminaire / *Preliminary*

** Fixes et dérivants / *Fixed and drifting*

*** Incluant tous les types de lignes / *Including all types of lines*

Tableau 8. Captures et poids à l'âge commerciaux du maquereau des sous-régions 3 et 4 en 2001.

Table 8. Commercial catch and weight at age for mackerel in subareas 3-4 in 2001.

ÂGE / *AGE*	MOYENNE / *AVERAGE*		CAPTURE / *CATCH* ('000)		
	POIDS / *WEIGHT* (Kg)	LONGUEUR / *LENGTH* (cm)	MOYENNE / *AVERAGE*	ERR.-STD / *STD. ERR.*	C.V.
1	0.139	24.19	5183	265.01	0.05
2	0.280	29.26	37926	667.90	0.02
3	0.401	32.38	7088	554.97	0.08
4	0.475	34.13	1566	229.82	0.15
5	0.562	36.29	2640	148.81	0.06
6	0.625	37.68	531	75.93	0.14
7	0.668	38.51	549	72.80	0.13
8	0.693	38.15	91	34.11	0.38
9	0.758	39.92	21	10.70	0.51
10	0.777	39.98	25	11.41	0.45
11	0.768	39.34	27	14.48	0.53
12	0.789	41.00	4	3.71	1.01
13	0.789	41.00	4	3.85	0.97

Débarquements totaux / *Total landings* = 15301 t

Tableau 9. Captures commerciales à l'âge* ('000) pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2001.

Table 9. Commercial catch at age ('000) for mackerel in NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2001 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	**1969**	**1970**	**1971**	**1972**	**1973**	**1974**	**1975**	**1976**	**1977**	**1978**	**1979**	**1980**	**1981**	**1982**	**1983**	**1984**
1	**22991**	4049	15165	4365	0	5139	3223	**5306**	803	647	2	204	6	6145	2145	**244**	60
2	3821	**18751**	2733	4507	99	11550	9103	9302	**10082**	6243	182	480	1455	2836	5899	1622	**19774**
3	5522	12845	**25117**	1038	3199	5404	9987	4874	12910	**19742**	3831	1189	2156	5143	1609	2459	14060
4	3947	1442	6018	**21917**	4028	5227	5461	4346	5230	9902	**14733**	6615	1463	1183	5004	915	1413
5	1505	661	1867	4648	**18046**	7825	4710	2634	3686	3222	11575	**17202**	5087	1656	715	4012	781
6	720	608	337	1069	3616	**12485**	4644	2811	1842	2248	6358	12321	**9833**	4669	1609	478	1551
7	385	782	318	1344	3815	4658	**5751**	2038	2344	708	3157	5590	6148	**7743**	2623	946	339
8	885	313	1180	931	56	1552	1516	**1463**	1894	1262	1649	2282	2692	3309	**4828**	3119	479
9	5566	329	1230	1146	397	469	641	308	**1487**	785	1402	1702	1604	1595	1549	**7770**	2022
10+	52	6869	3242	3365	4967	898	654	217	555	**1506**	2497	2457	1998	1892	2504	3601	**5640**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1985	**1986**	**1987**	**1988**	**1989**	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**
1	652	174	6823	612	**1193**	390	646	628	117	672	10603	2505	**5083**	1927	1348	**17410**	5183
2	853	1967	2730	694	6238	**6222**	6106	2627	4900	231	14206	8050	11823	**18525**	4463	1645	**37926**
3	**36495**	3051	2036	1054	1286	9737	**17808**	3014	8493	3896	698	7052	10923	9977	**14625**	1101	7088
4	13705	**31643**	2083	2077	1031	1457	9560	**14148**	4497	5905	4674	1013	4604	9560	7509	**3343**	1566
5	1052	8228	**23915**	2301	1272	888	1212	8630	**13011**	2856	4093	5380	638	4291	4698	1755	**2640**
6	501	529	5398	**25394**	528	966	762	1411	7686	**13672**	1768	6519	3709	505	2049	1799	531
7	1445	289	321	3954	**18071**	639	1052	733	1660	5977	**5757**	1622	3081	2432	478	280	549
8	169	551	220	199	2023	**16765**	849	1048	651	929	2281	**7094**	545	2024	681	40	91
9	314	102	76	142	244	923	**10964**	884	699	244	203	1806	**4212**	412	663	119	21
10+	4134	1427	985	720	229	277	557	**11142**	6882	2925	590	893	785	**1472**	354	227	60

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

Tableau 10. Captures commerciales à l'âge* (%) pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2001.

Table 10. Commercial catch at age (%) for mackerel in NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2001 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	**1969**	**1970**	**1971**	**1972**	**1973**	**1974**	**1975**	**1976**	**1977**	**1978**	**1979**	**1980**	**1981**	**1982**	**1983**	**1984**
1	**50.648**	8.680	26.509	9.847	0.000	9.309	7.054	**15.934**	1.967	1.398	0.004	0.408	0.018	16.989	7.530	**0.970**	0.130
2	8.417	**40.196**	4.777	10.167	0.259	20.921	19.923	27.935	**24.691**	13.494	0.401	0.959	4.485	7.841	20.709	6.445	**42.876**
3	12.165	27.535	**43.905**	2.342	8.369	9.789	21.858	14.637	31.617	**42.672**	8.441	2.376	6.646	14.219	5.649	9.771	30.486
4	8.695	3.091	10.520	**49.441**	10.538	9.468	11.952	13.051	12.808	21.403	**32.462**	13.219	4.510	3.271	17.567	3.636	3.064
5	3.315	1.417	3.264	10.485	**47.212**	14.174	10.309	7.910	9.027	6.964	25.503	**34.375**	15.680	4.578	2.510	15.942	1.693
6	1.586	1.303	0.589	2.411	9.460	**22.615**	10.164	8.442	4.511	4.859	14.009	24.621	**30.309**	12.908	5.649	1.899	3.363
7	0.848	1.676	0.556	3.032	9.981	8.437	**12.587**	6.120	5.740	1.530	6.956	11.171	18.951	**21.407**	9.208	3.759	0.735
8	1.950	0.671	2.063	2.100	0.147	2.811	3.318	**4.394**	4.638	2.728	3.633	4.560	8.298	9.148	**16.949**	12.394	1.039
9	12.262	0.705	2.150	2.585	1.039	0.850	1.403	0.925	**3.642**	1.697	3.089	3.401	4.944	4.410	5.438	**30.875**	4.384
10+	0.115	14.725	5.667	7.591	12.995	1.627	1.431	0.652	1.359	**3.255**	5.502	4.910	6.159	5.231	8.791	14.309	**12.229**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1985	**1986**	**1987**	**1988**	**1989**	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**
1	1.099	0.363	15.303	1.648	**3.715**	1.019	1.305	1.419	0.241	1.801	23.629	5.974	**11.195**	3.769	3.656	**62.809**	9.313
2	1.438	4.101	6.123	1.868	19.424	**16.261**	12.331	5.935	10.083	0.619	31.658	19.197	26.040	**36.235**	12.105	5.935	**68.145**
3	**61.522**	6.361	4.566	2.837	4.004	25.447	**35.964**	6.809	17.477	10.443	1.556	16.817	24.058	19.515	**39.669**	3.972	12.736
4	23.104	**65.977**	4.672	5.591	3.210	3.808	19.307	**31.962**	9.254	15.828	10.416	2.416	10.140	18.699	20.367	**12.060**	2.814
5	1.773	17.156	**53.637**	6.194	3.961	2.321	2.448	19.496	**26.774**	7.655	9.121	12.830	1.405	8.393	12.743	6.331	**4.744**
6	0.845	1.103	12.107	**68.361**	1.644	2.525	1.539	3.188	15.816	**36.647**	3.940	15.546	8.169	0.988	5.558	6.490	0.954
7	2.436	0.603	0.720	10.644	**56.270**	1.670	2.125	1.656	3.416	16.021	**12.830**	3.868	6.786	4.757	1.297	1.010	0.986
8	0.285	1.149	0.493	0.536	6.299	**43.814**	1.715	2.368	1.340	2.490	5.083	**16.917**	1.200	3.959	1.847	0.144	0.164
9	0.529	0.213	0.170	0.382	0.760	2.412	**22.142**	1.997	1.438	0.654	0.452	4.307	**9.277**	0.806	1.798	0.429	0.038
10+	6.969	2.975	2.209	1.938	0.713	0.724	1.125	**25.171**	14.162	7.840	1.315	2.130	1.729	**2.879**	0.960	0.819	0.108

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

Tableau 11. Poids (kg) commerciaux à l'âge* pour le maquereau des sous-régions 3 et 4 de l'OPANO pour la période comprise entre 1968 et 2001.

Table 11. Commercial weight (kg) at age for mackerel in NAFO subareas 3 and 4 during the 1968-2001 period.*

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1968	**1969**	**1970**	**1971**	**1972**	**1973**	**1974**	**1975**	**1976**	**1977**	**1978**	**1979**	**1980**	**1981**	**1982**	**1983**	**1984**
1	**0.148**	0.131	0.107	0.110	0.123	0.113	0.111	**0.104**	0.097	0.114	0.192	0.19	0.146	0.114	0.152	**0.098**	0.098
2	0.241	**0.214**	0.179	0.181	0.210	0.189	0.19	0.176	**0.168**	0.198	0.285	0.272	0.376	0.315	0.34	0.257	**0.162**
3	0.335	0.300	**0.253**	0.256	0.300	0.269	0.273	0.252	0.244	**0.288**	0.425	0.531	0.548	0.523	0.541	0.479	0.338
4	0.425	0.382	0.324	**0.327**	0.386	0.345	0.352	0.326	0.316	0.375	**0.463**	0.567	0.609	0.577	0.606	0.593	0.525
5	0.506	0.456	0.389	0.391	**0.464**	0.414	0.425	0.393	0.382	0.454	0.509	**0.579**	0.617	0.643	0.666	0.628	0.625
6	0.576	0.520	0.444	0.446	0.533	**0.473**	0.487	0.451	0.44	0.524	0.582	0.603	**0.635**	0.66	0.743	0.659	0.657
7	0.634	0.574	0.491	0.494	0.590	0.524	**0.541**	0.5	0.489	0.582	0.625	0.652	0.672	**0.674**	0.737	0.712	0.696
8	0.683	0.618	0.530	0.532	0.638	0.565	0.585	**0.54**	0.53	0.631	0.659	0.714	0.705	0.707	**0.722**	0.709	0.715
9	0.722	0.654	0.562	0.564	0.677	0.6	0.621	0.573	**0.563**	0.671	0.673	0.752	0.781	0.723	0.719	**0.705**	0.705
10	0.753	0.683	0.587	0.589	0.733	0.628	0.649	0.6	0.59	**0.703**	0.697	0.769	0.743	0.756	0.74	0.727	**0.709**

ÂGE / *AGE*	ANNÉE / *YEAR*																
	1985	**1986**	**1987**	**1988**	**1989**	**1990**	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**
1	0.111	0.079	0.107	0.1	**0.1**	0.280	0.251	0.184	0.180	0.232	0.197	0.224	**0.240**	0.157	0.186	**0.208**	0.139
2	0.26	0.234	0.21	0.222	0.231	**0.331**	0.336	0.297	0.280	0.371	0.300	0.333	0.375	**0.273**	0.298	0.328	**0.280**
3	**0.277**	0.349	0.316	0.343	0.375	0.416	**0.435**	0.408	0.361	0.384	0.435	0.433	0.448	0.412	**0.439**	0.409	0.401
4	0.416	**0.366**	0.404	0.408	0.414	0.534	0.478	**0.449**	0.446	0.461	0.488	0.535	0.524	0.517	0.509	**0.488**	0.475
5	0.558	0.452	**0.411**	0.453	0.474	0.620	0.564	0.508	**0.489**	0.554	0.532	0.543	0.594	0.577	0.569	0.564	**0.562**
6	0.644	0.581	0.505	**0.484**	0.509	0.628	0.627	0.552	0.547	**0.549**	0.607	0.595	0.601	0.603	0.649	0.61	0.625
7	0.677	0.64	0.502	0.584	**0.529**	0.676	0.644	0.616	0.607	0.594	**0.616**	0.647	0.635	0.665	0.703	0.658	0.668
8	0.665	0.729	0.706	0.69	0.631	**0.678**	0.724	0.672	0.664	0.643	0.661	**0.684**	0.757	0.666	0.719	0.674	0.693
9	0.737	0.777	0.747	0.755	0.753	0.724	**0.712**	0.678	0.699	0.714	0.738	0.729	**0.700**	0.721	0.73	0.697	0.758
10	0.717	0.75	0.68	0.815	0.803	0.725	0.762	**0.692**	0.708	0.689	0.849	0.718	0.723	**0.710**	0.755	0.673	0.777

* Les nombres en caractères gras représentent des classes d'âge dominantes / *Bold figures represent strong year-class*

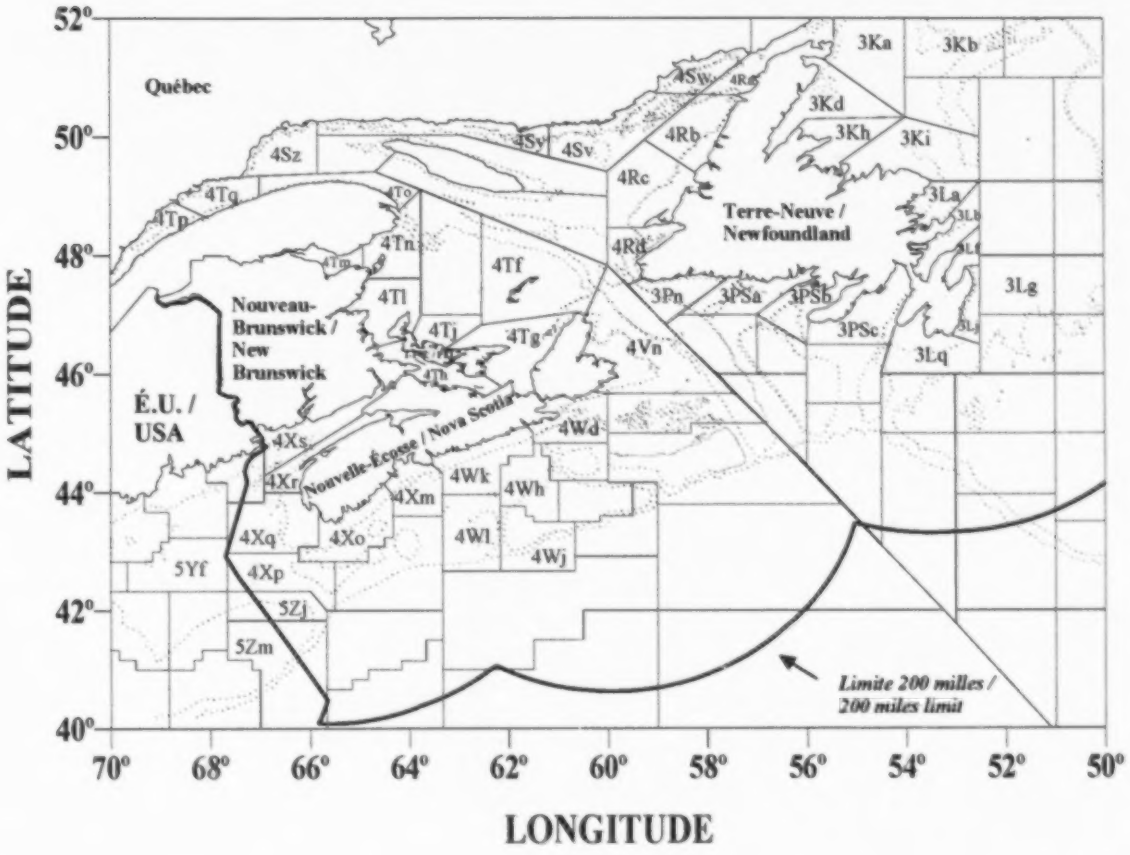

Figure 1. Carte des divisions, sous-divisions et zones unitaires de l'OPANO / *Map of the NAFO divisions, subdivisions and unit areas.*

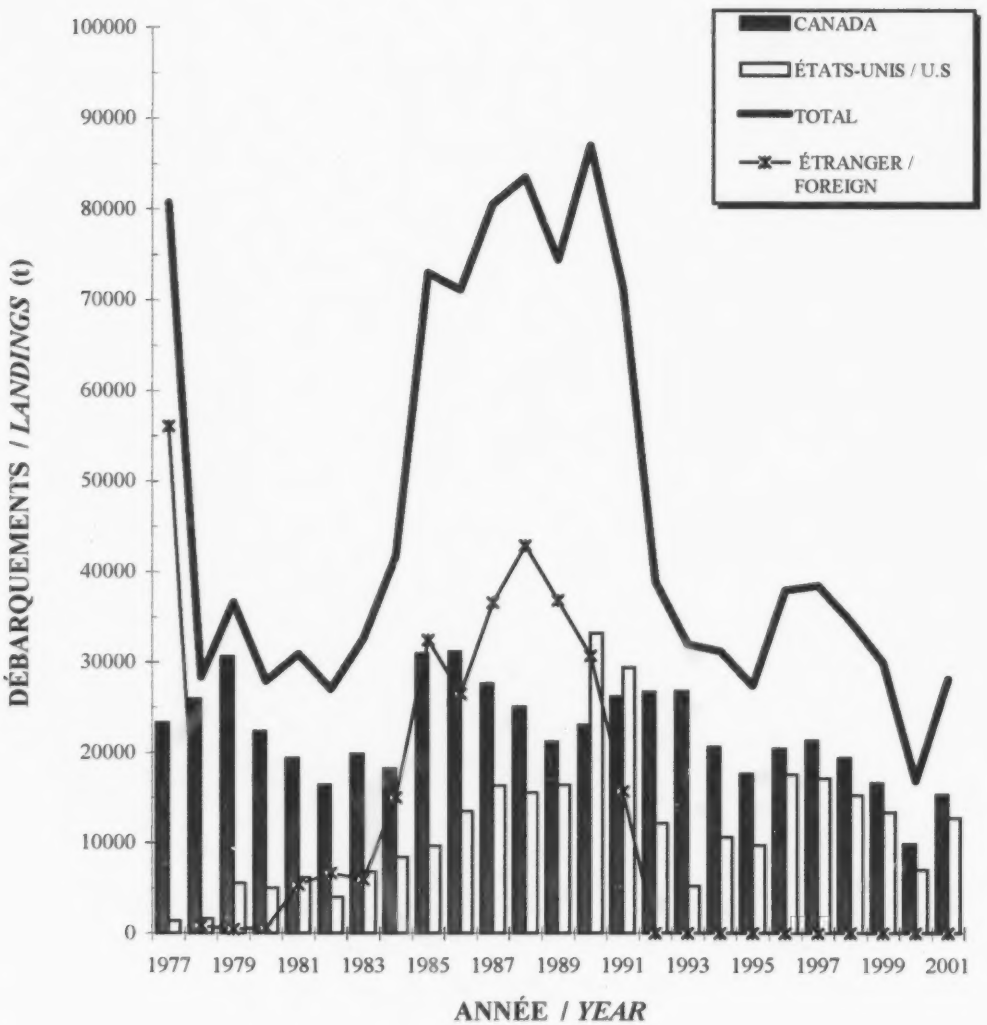

Figure 2. Débarquements (t) de maquereau enregistrés par pays depuis l'arrivée au cours de l'année 1977 de la zone économique des 200 milles marins / *Landings (t) of mackerel recorded by country since the establishment in 1977 of the 200 nautical miles economical zone.*

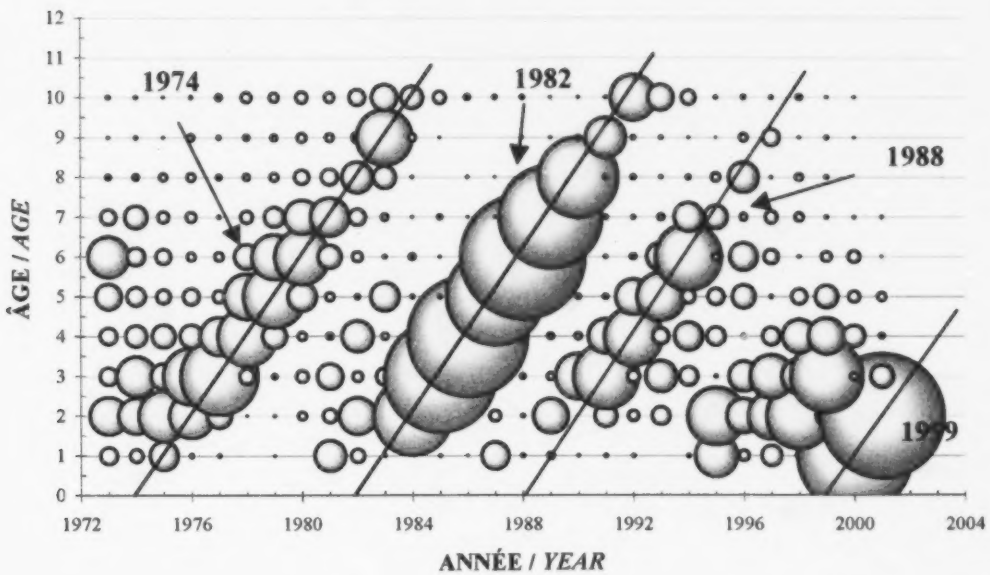

Figure 3. Capture à l'âge (%) canadienne du maquereau pour la période comprise entre 1973 et et 2001 (les classes d'âge qui ont dominé la pêche pendant plusieurs années sont illustrées; le groupe d'âge 10 représente tous les poissons âgés de 10 ans et plus) / *Canadian catch at age (%) for mackerel during the 1973-2001 period (the year-classes that have dominated the fishery for several years are indicated; age group 10 represents all fish aged 10 or over).*

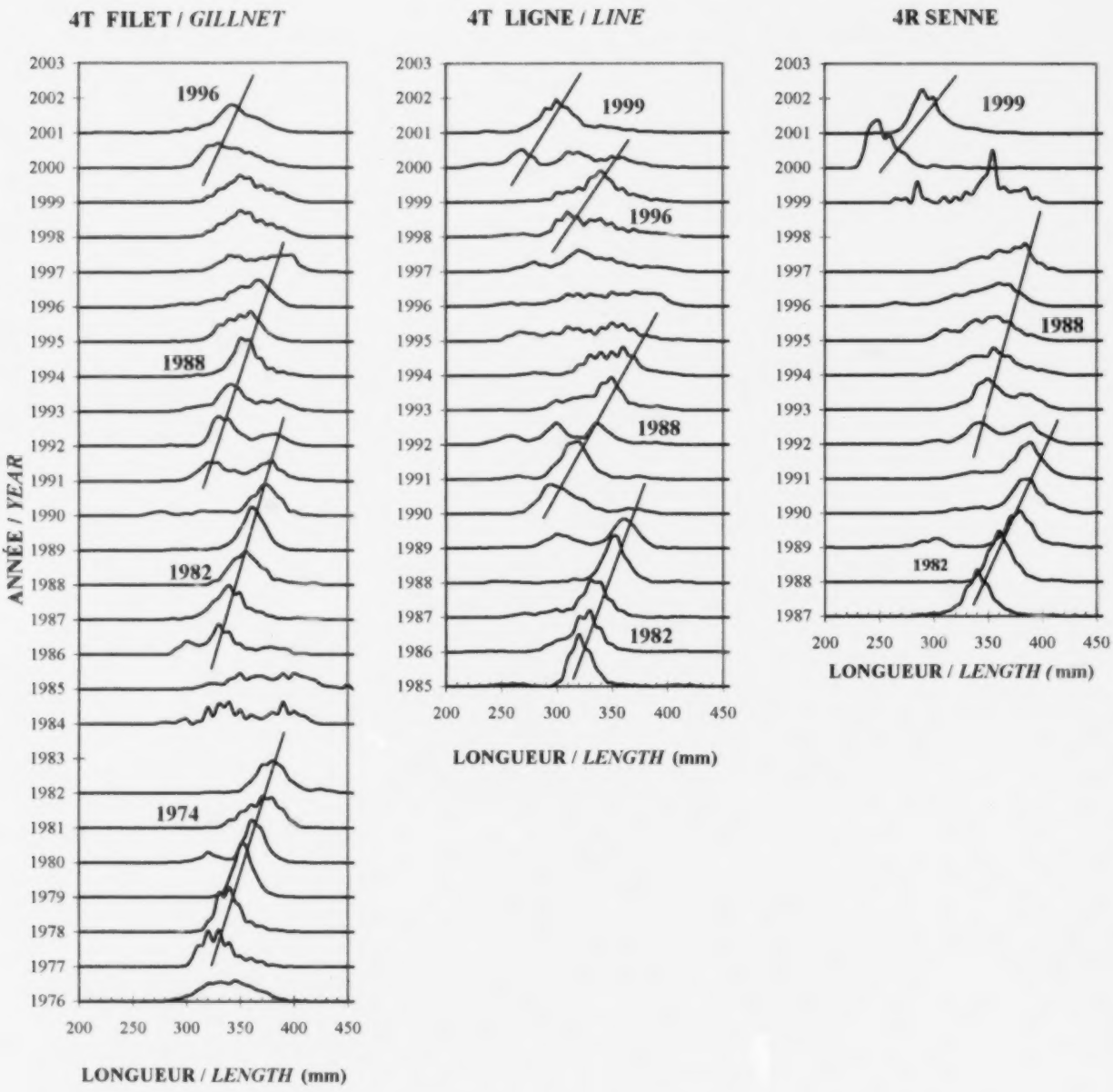

Figure 4. Fréquences de longueur (mm) annuelles du maquereau capturé aux filets maillants et à la ligne dans la division 4T et à la senne bourse dans la division 4R (les classes d'âge qui ont dominé ces pêches sont illustrées) / *Annual length frequencies (mm) of mackerel caught with gillnets and lines in Division 4T and with purse seines in Division 4R (the year-classes that have dominated these fisheries are indicated).*

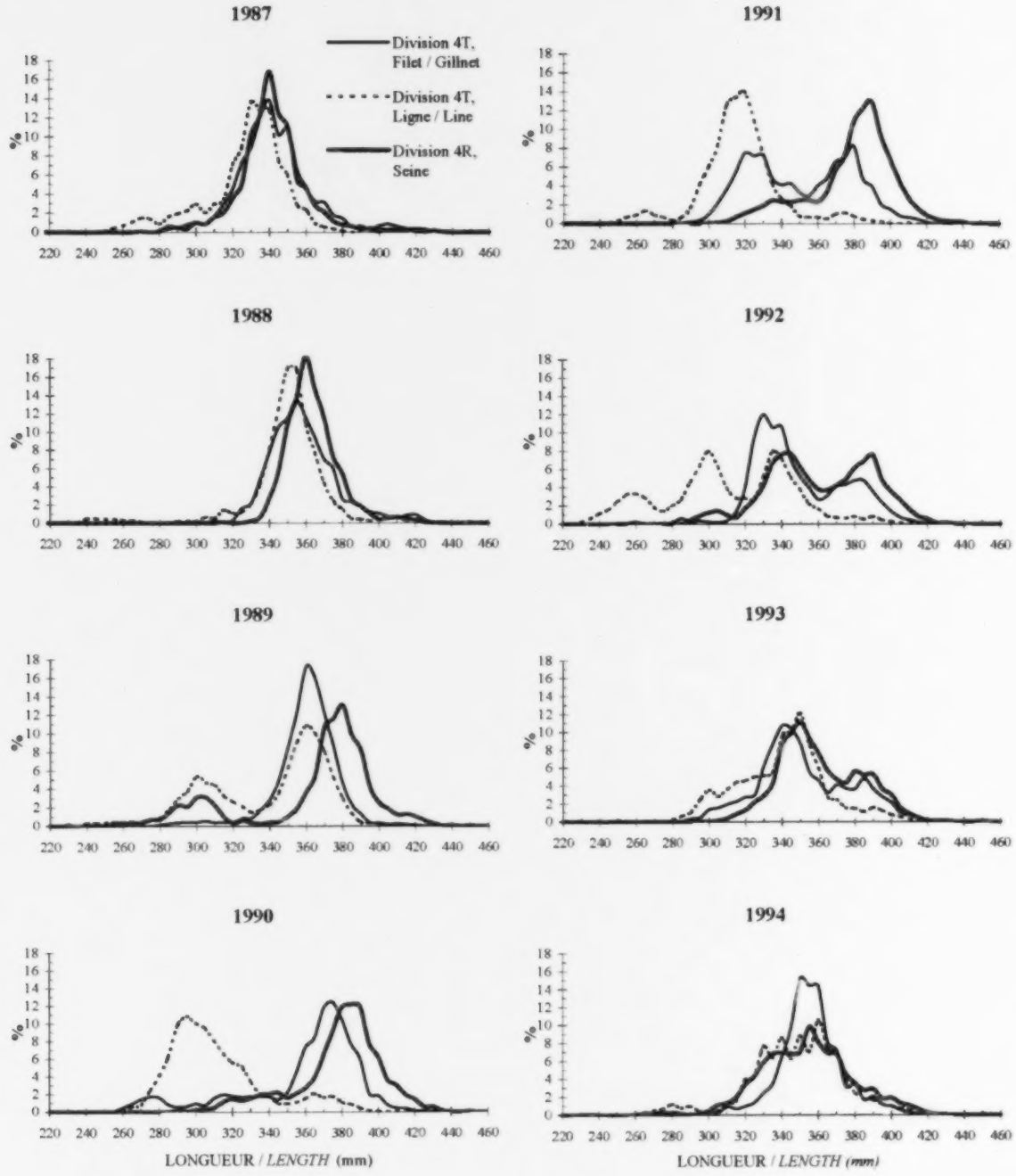

Figure 5. Fréquences de longueur (%) pondérées pour 3 engins de pêche dans les divisions 4R et 4T entre 1987 et 2001 / *Weighted length frequencies (%) for three fishing gears in 4R and 4T between 1987 and 2001.*

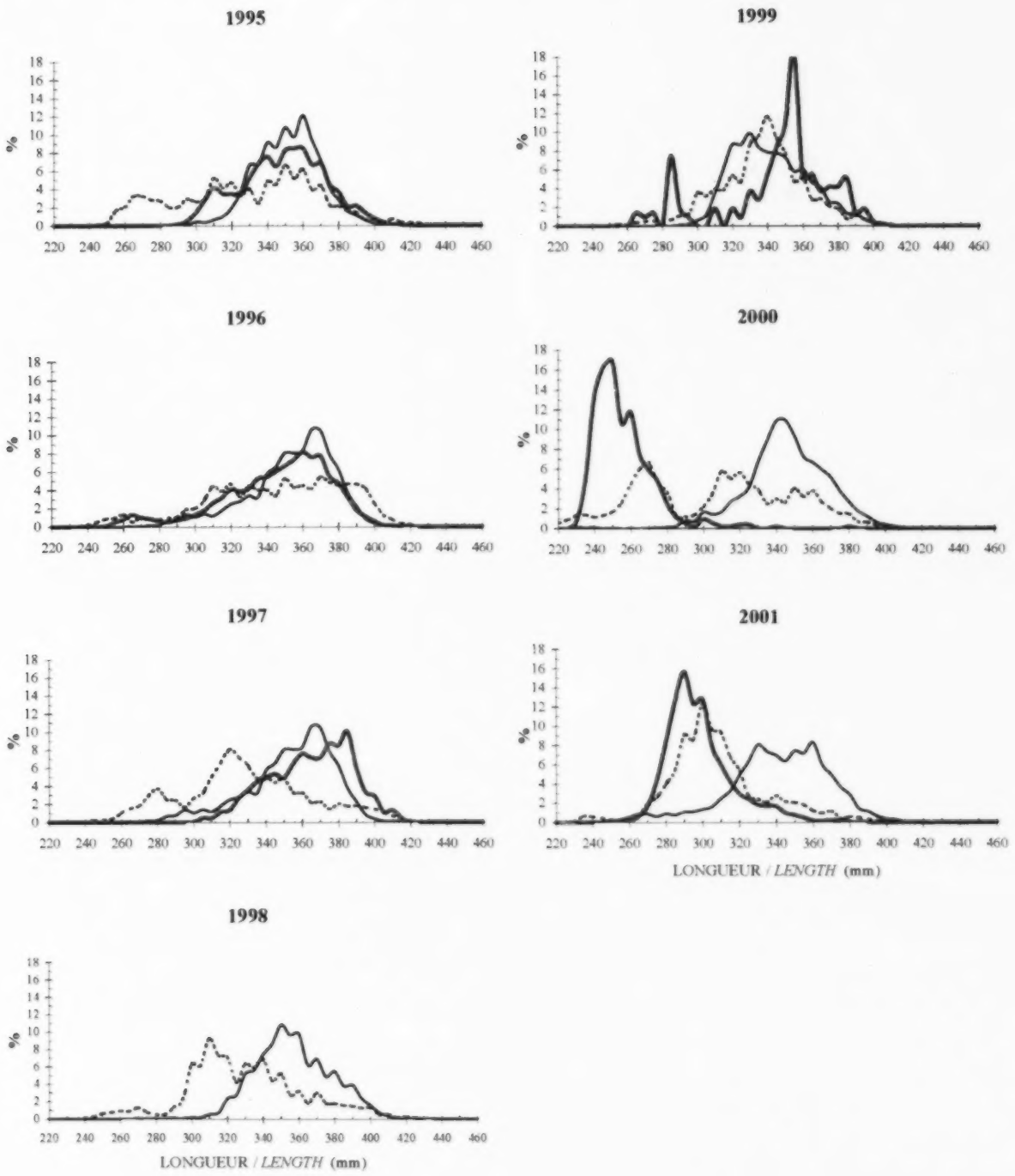

Figure 5. (Suite/*Continued*)

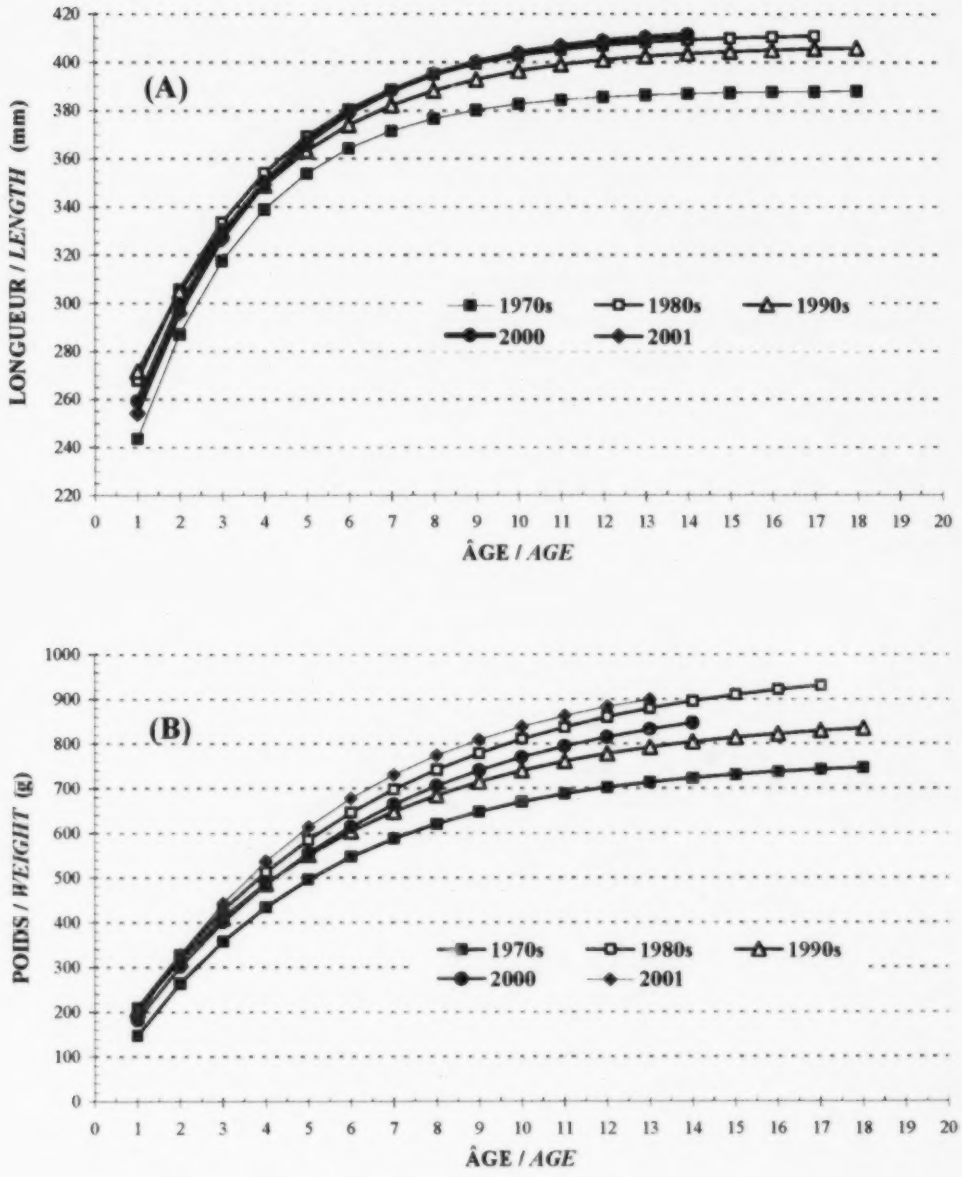

Figure 6. Longueur (A) (mm) et poids (B) (g) moyens à l'âge calculés pour le maquereau échantillonné le long des côtes canadiennes depuis 1973 / *Mean length (A) (mm) and weight (B) (g) at age calculated for mackerel sampled in Canadian coastal waters since 1973.*

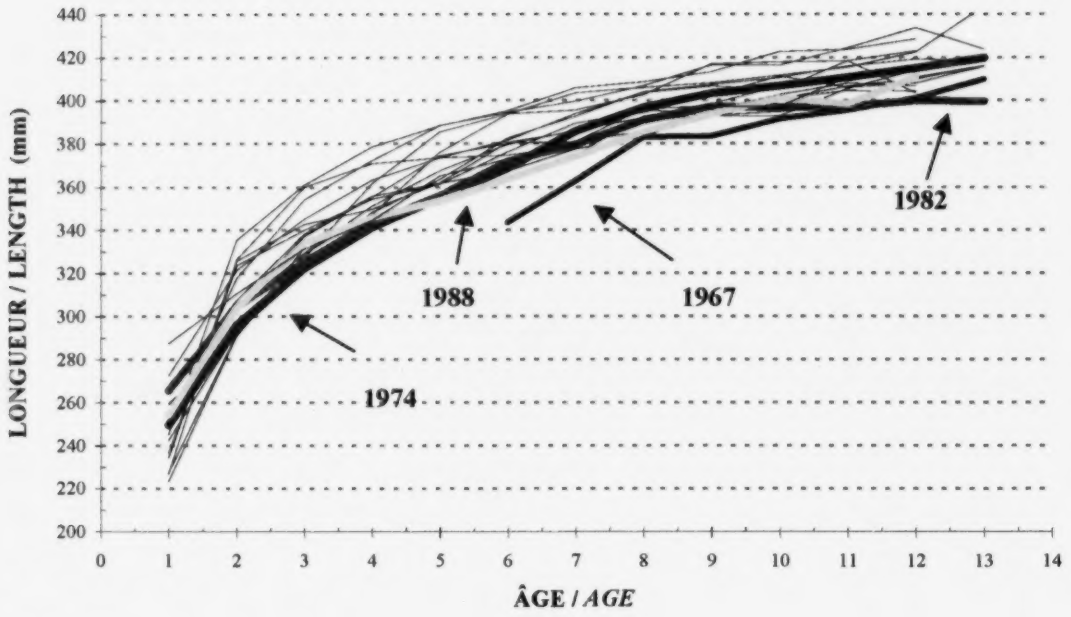

Figure 7. Longueur (mm) moyenne à l'âge pour les classes d'âge échantillonnées chez le maquereau depuis 1973 (les 4 plus importantes classes d'âge qui ont dominé la pêche sont aussi illustrées) / *Mean length (mm) at age for year-classes of mackerel sampled since 1973 (the 4 largest year-classes that have dominated the fishery are also indicated).*

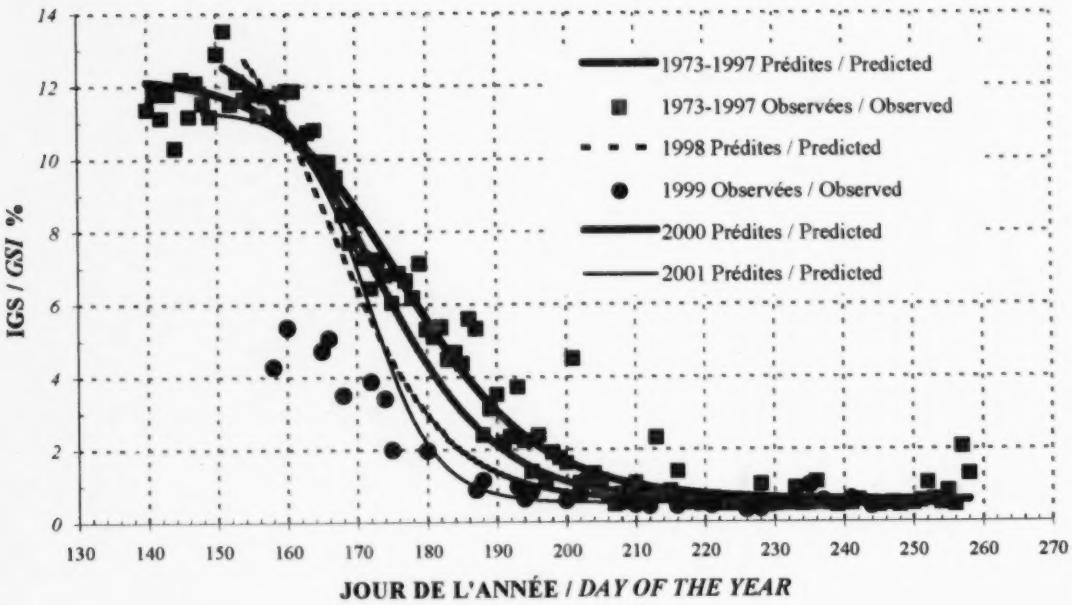

Figure 8. Moyennes journalières observées et prédites de l'indice gonadosomatique (IGS) pour la période comprise entre 1973 et 2001 (un modèle logistique a été utilisé pour calculer les valeurs prédites) / *Mean daily gonadosomatic index (GSI) values observed and predicted for the 1973-2001 period (a logistic model was used to calculate the predicted values).*

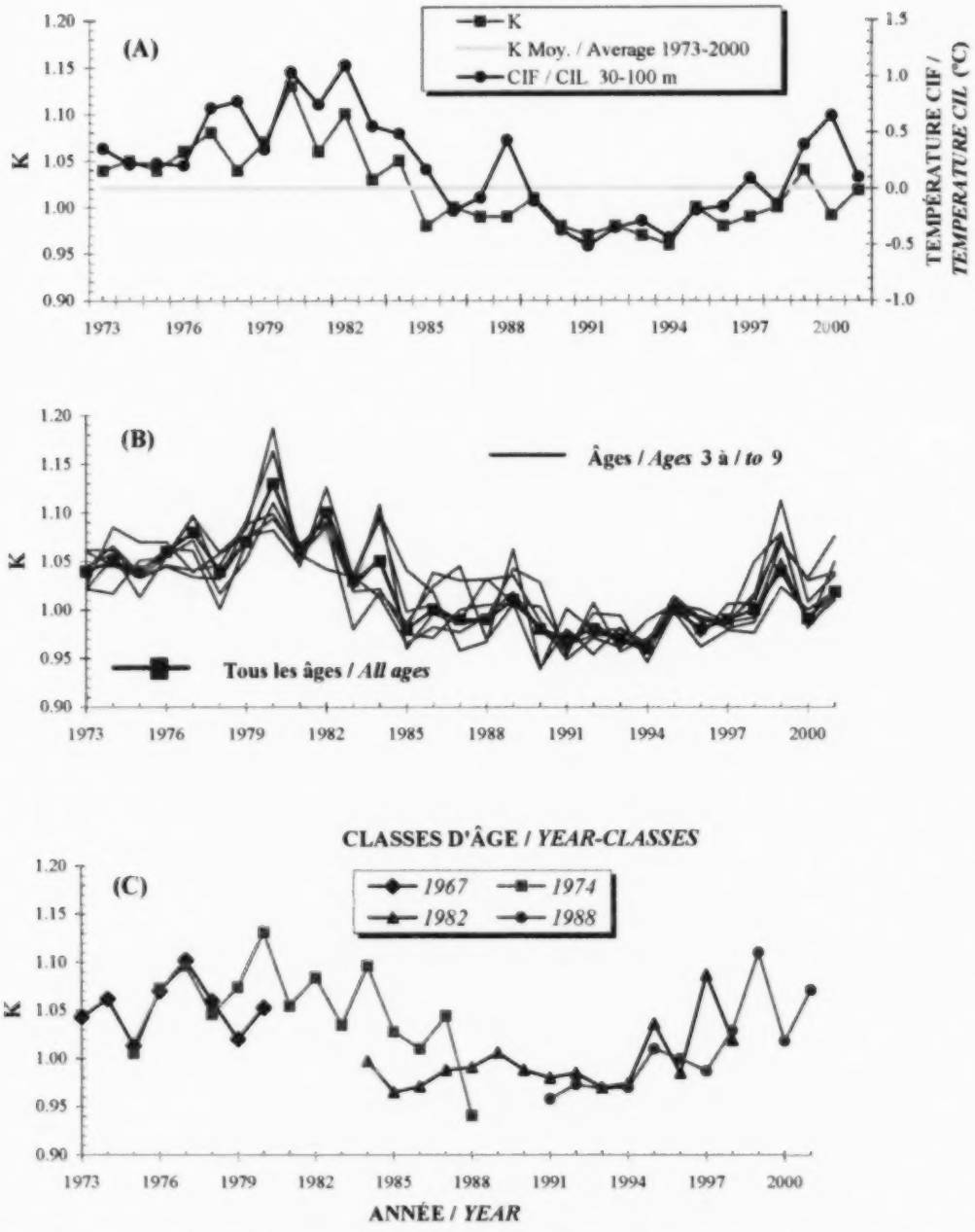

Figure 9. Facteur de condition (Fulton) moyen calculé en juin, et température (°C) moyenne de la couche de 30 à 100 m associée à la **CIF** (**C**ouche **I**ntermédiaire **F**roide) (A) (Dr. Denis Gilbert, Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, comm. pers.), pour différents groupes d'âge (B) et pour les classes d'âges (C) qui ont dominé la pêche depuis la fin des années 1960 / *Mean condition factor (Fulton) calculated in June, and mean temperature (°C) of the 30 to 100 m layer associated with the CIL (Cold Intermediate Layer) (A) (Dr. Denis Gilbert, Maurice Lamontagne Institute, Mont-Joli, pers. comm.), for various age groups (B) and for the year-classes (C) that have dominated the fishery since the late 1960s.*

Annexe 1. Abréviations utilisées pour les engins de pêche.
Appendix 1. Abbreviations used for the fishing gears.

ABRÉVIATION *ABBREVIATION*	NOM / *NAME*
BS	Senne de rivage / *Beach Seine*
FPN	Trappe / *Trap*
GN	Filet maillant / *Gillnet*
GND	Filet maillant dérivant / *Drift Gillnet*
GNS	Filet maillant fixe / *Set or fixed Gillnet*
LHP	Ligne à main / *Hand Line*
LLS	Palangre / *Longline*
LX	Turlutte / *Jigger*
PS	Senne bourse / *Purse Seine*
FWR	Fascine / *Weir*
OTB2	Chalut de fond à panneaux / *Bottom Otter Trawl (Stern)*